



UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

UIT-T

Q.920

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

(03/93)

**SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ
NUMÉRIQUE N° 1**

**SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ
NUMÉRIQUE N° 1 – COUCHE LIAISON DE
DONNÉES À L'INTERFACE USAGER-RÉSEAU
RNIS – ASPECTS GÉNÉRAUX**

Recommandation UIT-T Q.920

(Antérieurement «Recommandation du CCITT»)

AVANT-PROPOS

L'UIT-T (Secteur de la normalisation des télécommunications) est un organe permanent de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

La Conférence mondiale de normalisation des télécommunications (CMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes que les Commissions d'études de l'UIT-T doivent examiner et à propos desquels elles doivent émettre des Recommandations.

La Recommandation révisée UIT-T Q.920, élaborée par la Commission d'études XI (1988-1993) de l'UIT-T, a été approuvée par la CMNT (Helsinki, 1-12 mars 1993).

NOTES

1 Suite au processus de réforme entrepris au sein de l'Union internationale des télécommunications (UIT), le CCITT n'existe plus depuis le 28 février 1993. Il est remplacé par le Secteur de la normalisation des télécommunications de l'UIT (UIT-T) créé le 1^{er} mars 1993. De même, le CCIR et l'IFRB ont été remplacés par le Secteur des radiocommunications.

Afin de ne pas retarder la publication de la présente Recommandation, aucun changement n'a été apporté aux mentions contenant les sigles CCITT, CCIR et IFRB ou aux entités qui leur sont associées, comme «Assemblée plénière», «Secrétariat», etc. Les futures éditions de la présente Recommandation adopteront la terminologie appropriée reflétant la nouvelle structure de l'UIT.

2 Dans la présente Recommandation, le terme «Administration» désigne indifféremment une administration de télécommunication ou une exploitation reconnue.

© UIT 1994

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
1 Conditions générales	1
2 Concepts et terminologie.....	2
3 Description générale des fonctions et des procédures LAPD	5
3.1 Considérations générales	5
3.2 Fonctionnement sans accusé de réception	6
3.3 Fonctionnement avec accusé de réception.....	6
3.4 Etablissement des modes de transfert d'information.....	8
4 Caractéristiques de service	11
4.1 Considérations générales	11
4.2 Services offerts à la couche 3	11
4.3 Services fournis à la gestion de couche	12
4.4 Services de gestion	12
4.5 Modélisation du service de liaison de données.....	13
4.6 Services requis de la couche physique.....	14
5 Structure de gestion – Couche liaison de données	16
5.1 Procédure de liaison de données	17
5.2 Procédure de multiplexage.....	17
5.3 Structure de la procédure de liaison de données	17
5.4 Diagramme fonctionnel global de la couche liaison de données	18
Références	20

**SYSTÈME DE SIGNALISATION D'ABONNÉ NUMÉRIQUE N° 1
COUCHE LIAISON DE DONNÉES À L'INTERFACE
USAGER-RÉSEAU RNIS – ASPECTS GÉNÉRAUX**

(Malaga-Torremolinos, 1984; modifiée à Helsinki, 1993)

1 Conditions générales

NOTE – La présente Recommandation a été conçue à l'origine pour décrire les aspects généraux du protocole et des procédures définies dans la Recommandation Q.921 [1]. Eu égard à l'adoption de la Recommandation Q.922 [2], il faut que la Recommandation Q.920 soit davantage axée sur une introduction générale aux protocoles et aux procédures de la couche liaison de données, spécifiés dans les Recommandations de la série Q.920. Les aspects de la Recommandation Q.920 qui s'appliquent uniquement à la version actuelle de la Recommandation Q.921 devront faire l'objet d'un complément d'étude pour être replacés dans une juste perspective.

La présente Recommandation décrit d'une manière générale la procédure d'accès à la liaison sur le canal D (LAPD). L'application de ce protocole à d'autres types de canal est à l'étude. La Recommandation Q.921 [1] donne des détails à ce propos.

L'objet du LAPD est d'acheminer l'information entre des entités de la couche 3 à travers l'interface usager-réseau du RNIS en utilisant le canal D.

La définition du LAPD tient compte des principes et de la terminologie des textes suivants:

- Recommandations X.200 [3] et X.210 [4] – Modèle de référence et conventions relatives à la définition de service des couches pour l'interconnexion des systèmes ouverts;
- Recommandation X.25 [5] (LAPB) – Interface usager-réseau pour les terminaux en mode paquet;
- ISO 3309 [6] et ISO 4335 [7] – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau (HDLC). Spécification de la structure de trame et éléments de procédures.

Afin que le protocole LAPD soit applicable à une communication dans une situation directe d'usager à usager (par exemple, communication d'un autocommutateur privé à un autre autocommutateur privé sur un circuit loué) ou dans une situation mixte réseau public/privé, le côté usager et le côté réseau doivent être désignés auprès des entités adjacentes de la couche liaison de données. Dans une situation directe d'usager à usager, une assignation statique (extérieure au protocole LAPD) peut être employée pour établir la relation usager-réseau. Dans une situation mixte réseau public/privé, le réseau public prend en charge le côté réseau et le réseau privé prend en charge le côté usager.

Le protocole LAPD fonctionne dans la couche liaison de données de l'architecture OSI. La relation entre la couche liaison de données et les autres couches adjacentes est définie dans la Recommandation I.320 [8].

NOTES

1 La couche physique est actuellement définie dans les Recommandations I.430 [9] et I.431 [10] et la couche 3 est définie dans les Recommandations Q.930 [11], Q.931 [12] et X.25 [5]. Il convient de faire référence à ces Recommandations pour la définition complète des protocoles et des procédures à travers l'interface usager-réseau du RNIS.

2 L'expression «couche liaison de données» est utilisée dans le texte de la présente Recommandation. Toutefois, principalement dans les figures et les tableaux, les termes «couche 2» et «C2» sont utilisés comme abréviations. En outre, conformément aux dispositions des Recommandations Q.930 [11] et Q.931 [12], le terme «couche 3» est utilisé pour désigner la couche située au-dessus de la couche liaison de données.

Le protocole LAPD est indépendant du débit binaire de transmission. Il nécessite un canal D transparent aux bits transmis dans les deux sens.

Les caractéristiques du canal D sont définies dans la Recommandation I.412 [13].

L'article 2 ci-après décrit les concepts de base utilisés dans la présente Recommandation et dans la Recommandation Q.921.

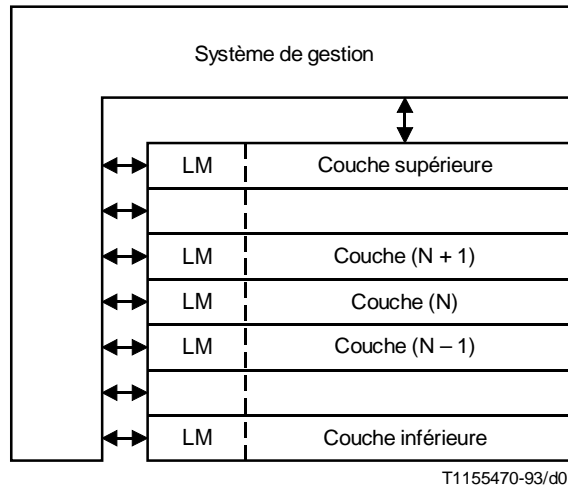
L'article 3 donne une description générale des fonctions et des procédures LAPD.

L'article 4 résume les services que la couche liaison de données offre à la couche réseau et les services que la couche liaison de données attend de la couche physique.

L'article 5 donne un aperçu général de la structure de la couche liaison de données.

2 Concepts et terminologie

La technique de structuration de base dans le modèle de référence OSI est la structuration par couches. D'après cette technique, la communication entre les processus d'application est considérée comme étant logiquement séparée en une série ordonnée de couches représentées dans une séquence verticale comme indiqué à la Figure 1.



LM Gestion de couche (*layer management*) (voir la Figure 10)

FIGURE 1/Q.920
Structuration par couches

Un point d'accès au service (SAP) (*service access point*) de la couche liaison de données est le point auquel la couche liaison de données fournit des services à la couche 3. A chaque SAP de la couche liaison de données est associé un ou plusieurs point(s) d'extrémité de connexion de liaison de données (voir la Figure 2). Un point d'extrémité de connexion de liaison de données est, du point de vue de la couche 3, identifié par un identificateur de point d'extrémité de connexion de liaison de données et, du point de vue de la couche liaison de données, par un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) (*data link connection identifier*).

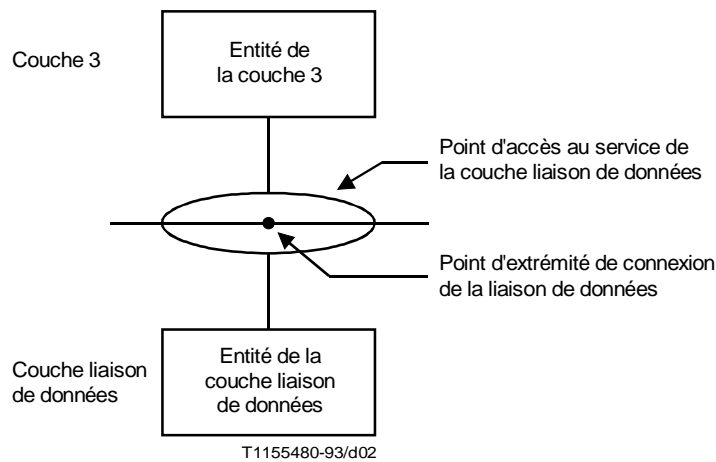


FIGURE 2/Q.920
Entités, points d'accès au service et points d'extrémité

Chaque couche comporte des entités. Les entités de la même couche mais de systèmes différents, qui doivent échanger des informations pour atteindre un objectif commun, sont appelées «entités homologues». Les entités de couches adjacentes interagissent à travers leur interface commune. Les services offerts par la couche liaison de données sont la combinaison des services et des fonctions offerts à la fois par la couche liaison de données et par la couche physique.

La coopération entre entités de la couche liaison de données est régie par un protocole entre entités homologues spécifique à la couche. Pour permettre l'échange d'informations entre deux (ou plus) entités de couche 3, une association doit être établie entre les entités de la couche 3 se trouvant dans la couche liaison de données, qui utilise un protocole de couche liaison de données. Cette association est appelée «connexion de liaison de données». Les connexions de liaison de données sont assurées par la couche liaison de données entre deux SAP ou plus (voir la Figure 3).

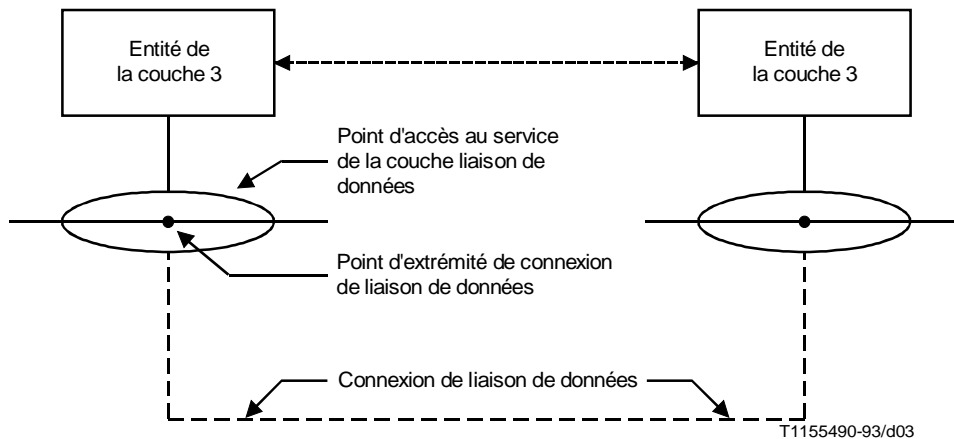


FIGURE 3/Q.920
Relation entre entités homologues

Les unités de données de protocole (PDU) (*protocol-data-unit*) de la couche liaison de données sont transmises entre les entités de la couche liaison de données au moyen d'une connexion physique, par l'intermédiaire d'unités de données de service (SDU) (*service-data-unit*) de la couche physique.

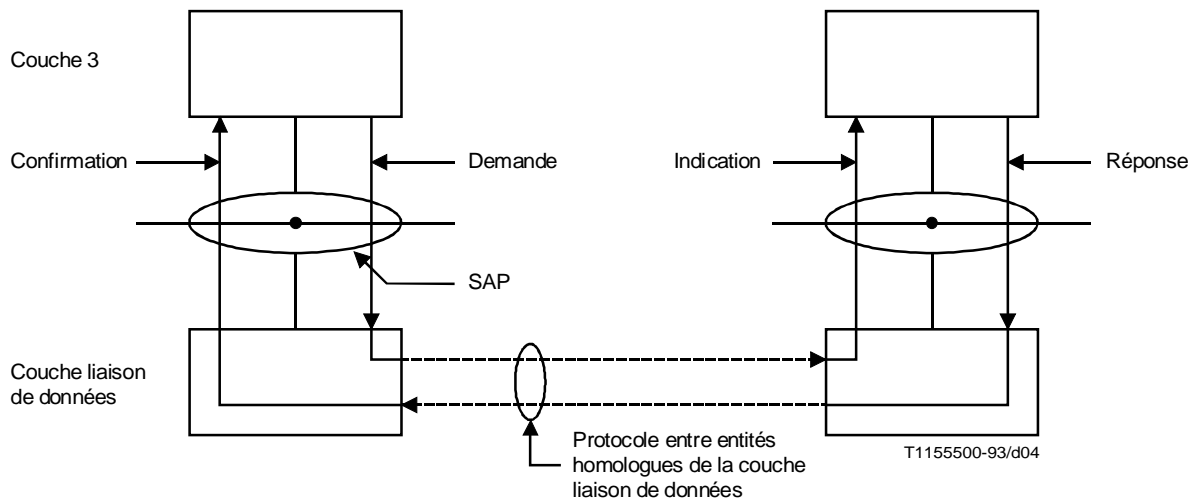
La couche 3 demande à bénéficier des services assurés par la couche liaison de données au moyen de primitives de service. La même procédure s'applique pour l'interaction entre la couche liaison de données et la couche physique. Les primitives représentent, d'une manière abstraite, l'échange logique d'informations et la commande entre la couche liaison de données et les couches adjacentes. Elles ne spécifient ni n'imposent de mises en oeuvre particulières.

Les primitives échangées entre la couche liaison de données et les couches adjacentes sont des quatre types suivants (voir aussi la Figure 4):

- a) demande;
- b) indication;
- c) réponse; et
- d) confirmation.

La primitive de type demande est utilisée quand une couche supérieure demande à bénéficier d'un service assuré par la couche immédiatement sous-jacente.

La primitive de type indication est utilisée par une couche assurant un service pour signaler à la couche située immédiatement au-dessus une activité particulière quelconque en rapport avec le service. La primitive indication peut être le résultat d'une activité de la couche inférieure en rapport avec la primitive demande à l'entité homologue.



NOTE – Le même principe s'applique pour les interactions entre la couche liaison de données et la couche physique.

FIGURE 4/Q.920
Séquence de primitives

La primitive de type réponse est utilisée par une couche pour accuser réception de la primitive indication envoyée par une couche inférieure.

La primitive de type confirmation est utilisée par la couche qui assure le service demandé pour confirmer que l'activité a pris fin.

Les interactions de couche à couche sont spécifiées dans la Recommandation Q.921 [1].

L'information est transférée, dans divers types d'unités de données, entre entités homologues et entre entités de couches adjacentes liées à un SAP spécifique, voir 5.6/X.200 [3]. Les unités de données sont de deux types:

- les unités de données de protocole (PDU) entre entités homologues; et
- les unités de données d'interface (IDU) (*interface-data-unit*). Ces unités peuvent contenir des informations qui intéressent les entités homologues aux extrémités de la connexion ou des informations qui ont un intérêt local telles que les informations de couche à couche concernant les demandes d'état et de service spécifique.

Les unités PDU entre entités homologues de la couche 3 sont transmises par la connexion de liaison de données sous forme d'unités de données de service (SDU) (*service-data unit*). Le contenu des SDU contenant l'information couche à couche concernant les demandes d'état et de service spécifique, qui présente un intérêt local, n'est jamais transmis sur une liaison de données ou une connexion physique.

La présente Recommandation spécifie (voir aussi la Figure 5):

- a) le protocole entre entités homologues pour le transfert d'information et la commande entre toute paire de points d'accès au service de la couche liaison de données; et
- b) les interactions entre la couche liaison de données et la couche 3, ainsi qu'entre la couche liaison de données et la couche physique.

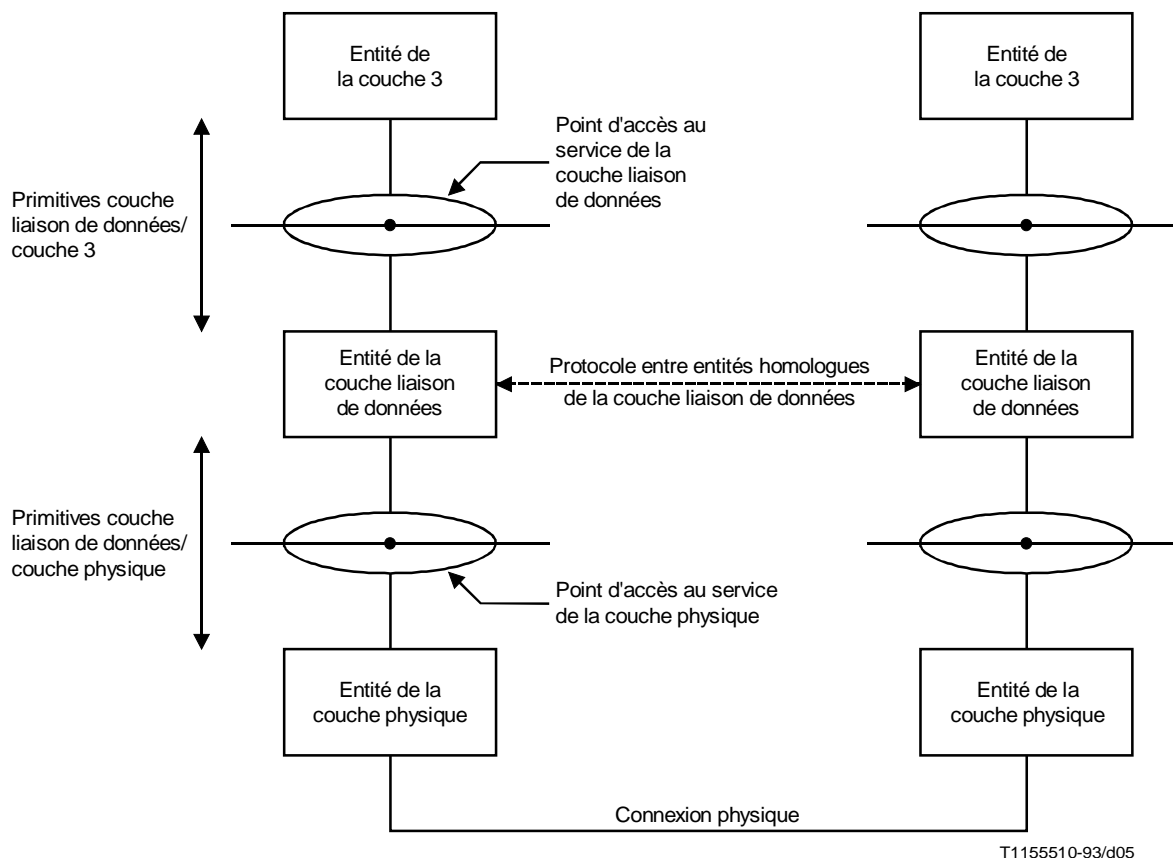


FIGURE 5/Q.920

Modèle de référence de la couche liaison de données

3 Description générale des fonctions et des procédures LAPD

3.1 Considérations générales

L'objet du protocole LAPD est de transmettre des informations entre les entités de la couche 3 à travers l'interface usager-réseau du RNIS en utilisant le canal D. Le protocole LAPD présente un intérêt particulier dans le cas:

- d'installations à terminaux multiples à l'interface usager-réseau; et
- d'entités multiples de la couche 3.

Toutes les unités PDU de couche liaison de données sont transmises dans des trames délimitées par des fanions (un fanion est une séquence unique de bits). La structure de trame est définie dans la Recommandation Q.921 [1].

Le protocole LAPD comporte des fonctions pour:

- a) l'inclusion d'une connexion de liaison de données ou plus sur un canal D. La discrimination entre les connexions de liaison de données se fait au moyen d'un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) contenu dans chaque trame;
- b) la délimitation, l'alignement et la transparence des trames, qui permettent la reconnaissance d'une séquence de bits transmise sur un canal D sous la forme d'une trame;
- c) la commande de séquence pour maintenir l'ordre séquentiel des trames à travers une connexion de liaison de données;
- d) la détection des erreurs de transmission, de format et de fonctionnement sur une connexion de liaison de données;
- e) la correction des erreurs détectées de transmission, de format et de fonctionnement;
- f) la notification à l'entité de gestion des erreurs impossibles à corriger;
- g) la commande de flux.

Les fonctions de la couche liaison de données permettent le transfert d'information entre des combinaisons multiples de points d'extrémité de liaisons de données. Le transfert d'information peut être assuré par des connexions de liaisons de données point à point ou des connexions de liaisons de données de diffusion. Dans le cas du transfert d'information point à point, une trame est dirigée vers un seul point d'extrémité. Dans le cas du transfert d'information sur des liaisons de diffusion, une trame est dirigée vers un ou plusieurs points d'extrémité.

La Figure 6 montre trois exemples de transfert d'information point à point. La Figure 7 montre un exemple de transfert d'information sur des liaisons de diffusion.

Deux types de fonctionnement de la couche liaison de données sont définis pour le transfert d'information de la couche 3, à savoir le fonctionnement sans accusé de réception et le fonctionnement avec accusé de réception. Ces deux types peuvent coexister sur un même canal D.

3.2 Fonctionnement sans accusé de réception

Dans ce type de fonctionnement, l'information de la couche 3 est transmise sous forme de trames d'information non numérotée (UI) (*unnumbered information*).

Dans la couche liaison de données, il n'est pas accusé réception des trames UI. Même si les erreurs de transmission et de format sont détectées, aucun mécanisme de correction d'erreurs ni de commande de flux n'est défini.

Le fonctionnement sans accusé de réception est applicable pour le transfert d'information sur des liaisons point à point, et sur des liaisons de diffusion; de ce fait une trame d'information non numérotée peut être envoyée vers un point d'extrémité spécifique ou être diffusée vers des points d'extrémité multiples associés à un identificateur spécifique de point d'accès au service (SAPI) (*service access point identifier*).

3.3 Fonctionnement avec accusé de réception

Dans ce type de fonctionnement, l'information de couche 3 est transmise dans des trames dont il est accusé réception dans la couche liaison de données.

Des procédures de correction des erreurs, basées sur la retransmission des trames dont il n'a pas été accusé réception, sont spécifiées. Dans le cas d'erreurs ne pouvant pas être corrigées par la couche liaison de données, un compte rendu est présenté à l'entité de gestion. Des procédures de commande de flux sont également définies.

Le fonctionnement avec accusé de réception est applicable au transfert d'information point à point.

L'information de la couche 3 est envoyée dans des trames d'information (I) numérotées. Plusieurs trames I peuvent être en attente d'acquiescement à un instant donné. Le fonctionnement à trames multiples est initialisé par une procédure d'établissement du mode à trames multiples en utilisant une commande établissement du mode asynchrone équilibré étendu (SABME) (*set asynchronous balanced mode extended*).

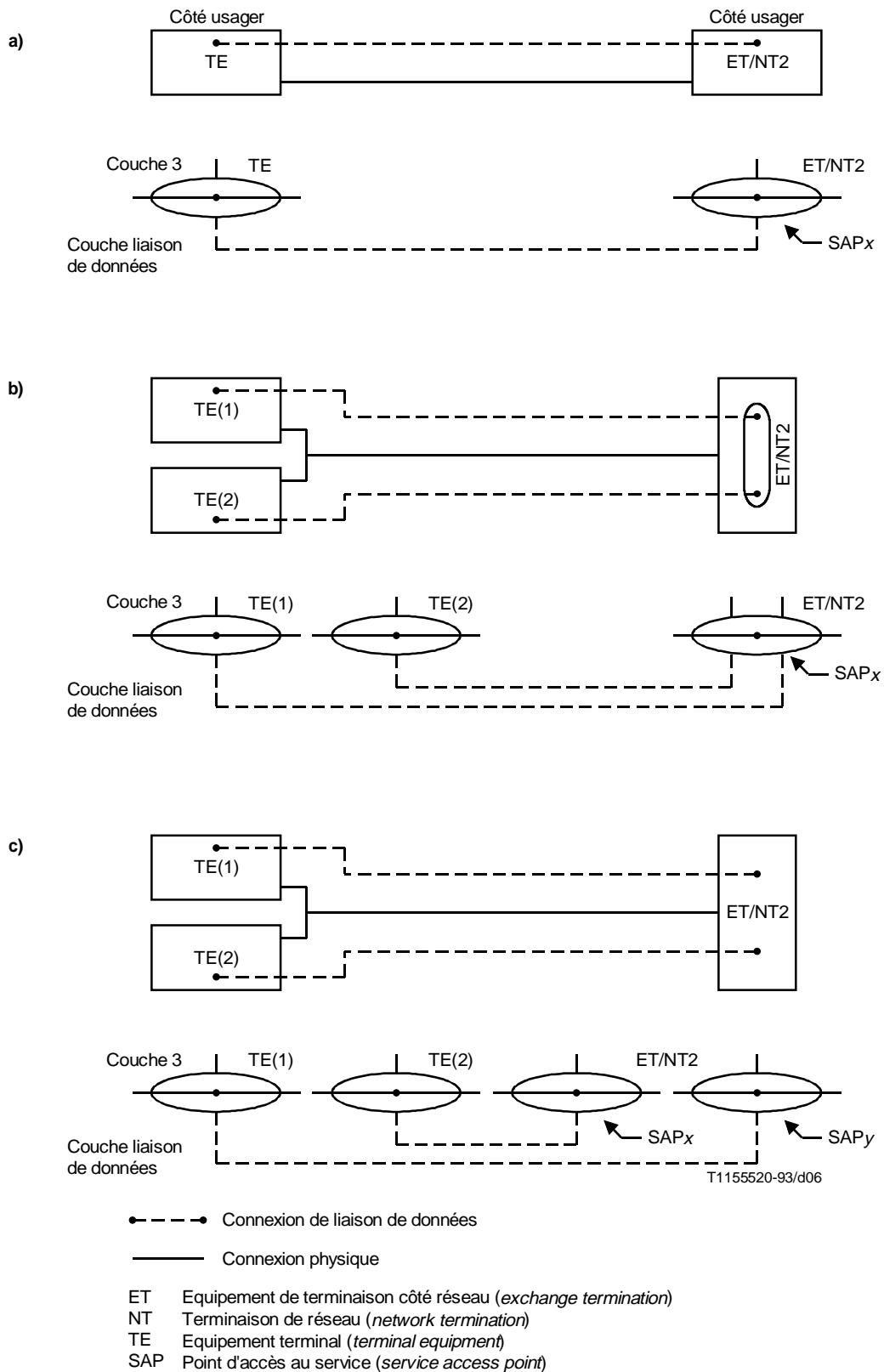


FIGURE 6/Q.920
 Connexions de liaison de données point à point

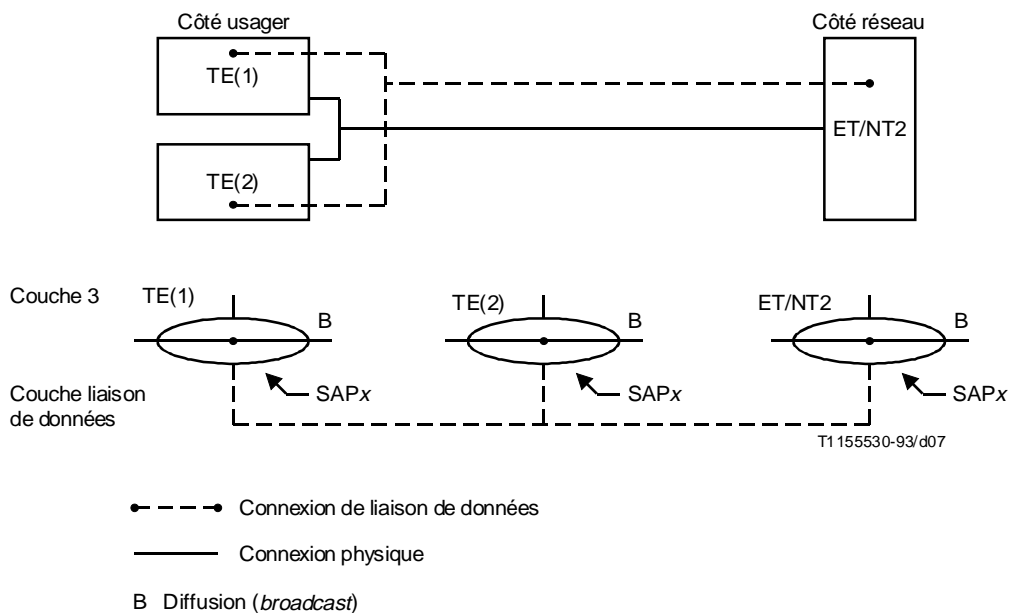


FIGURE 7/Q.920
Connexion de liaison de données de diffusion

3.4 Etablissement des modes de transfert d'information

Pour que de multiples protocoles de couche liaison de données puissent fonctionner simultanément sur le canal D, un espace d'adresse doit être attribué à chacun d'eux. Le Tableau 1 illustre l'attribution de l'espace d'adressage pour la couche 2.

TABLEAU 1/Q.920

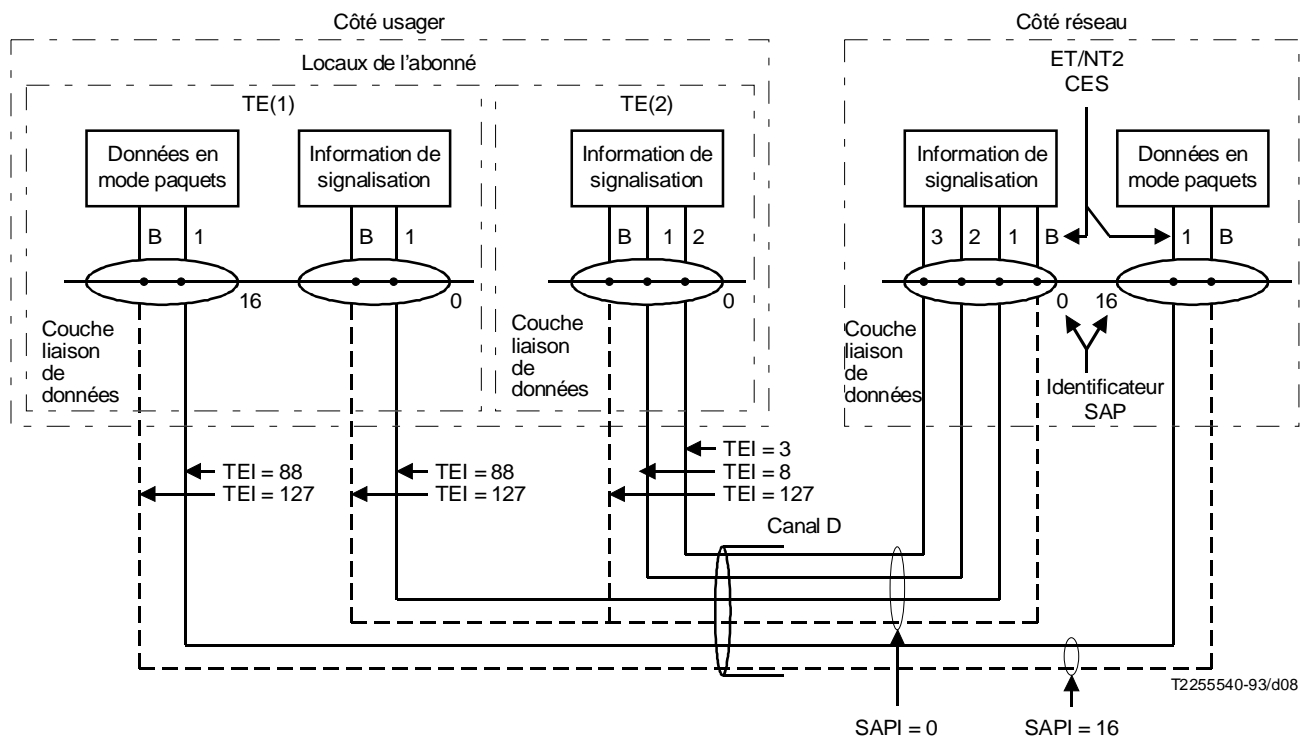
**Attribution de l'espace d'adressage de couche 2
pour les protocoles de couche 2**

Valeur numérique du premier octet du champ d'adresse de la couche 2	Attribution aux procédures
0-31	Q.921 et Q.922
32-62	Q.922
63	Q.921 et Q.922

3.4.1 Identification des connexions de liaison de données

Une connexion de liaison de données est identifiée par un identificateur de connexion de liaison de données (DLCI) (*data link connection identifier*) transmis dans le champ d'adresse de chaque trame.

L'identificateur de connexion de liaison de données est associé à un identificateur de point d'extrémité de connexion aux deux extrémités de la liaison de données (voir la Figure 8).



----- Connexion de liaison de données à point
 ——— Connexion de liaison de données de diffusion (B)

DLCI = SAPI + TEI
 CEI = SAPI + CES

NOTES

- 1 L'entité de gestion n'apparaît pas sur la figure.
- 2 Le choix des valeurs des identificateurs SAPI et TEI est fondé respectivement sur 3.3.3/Q.921 et 3.3.4.2/Q.921 [1].

FIGURE 8/Q.920
 Description générale de la relation entre
 identificateurs SAPI, TEI et DLCI

L'identificateur de point d'extrémité de connexion est utilisé pour l'identification des unités de données d'interface transmises entre la couche liaison de données et la couche 3. Il comprend l'identificateur SAPI et le suffixe du point d'extrémité de connexion (CES) (*connection endpoint suffix*).

L'identificateur DLCI consiste en deux éléments: l'identificateur SAPI et l'identificateur d'extrémité du terminal (TEI) (*terminal endpoint identifier*).

L'identificateur SAPI est utilisé pour identifier le point d'accès au service côté réseau ou côté usager de l'interface usager-réseau.

L'identificateur TEI est utilisé pour identifier un point d'extrémité de connexion spécifique à l'intérieur d'un point d'accès au service.

L'identificateur TEI est affecté par le réseau, si l'équipement d'utilisateur est de la catégorie affectation automatique de TEI; il est introduit dans l'équipement côté usager, par exemple par l'abonné ou par le constructeur, si l'équipement usager est de la catégorie affectation de TEI non automatique (voir 3.4.3).

L'identificateur DLCI est une notion propre à la couche liaison de données. Il est utilisé de manière interne par l'entité de couche liaison de données et n'est pas connu de l'entité de couche 3 ou de l'entité de gestion. Dans ces dernières, on utilisera plutôt le concept d'identificateur de point d'extrémité de connexion (CEI).

L'identificateur CEI est composé de l'information SAPI et d'une valeur de référence appelée CES. Le CES est une valeur choisie par l'entité de couche 3 ou de gestion pour s'adresser à l'entité de couche liaison de données. Lorsque cette entité connaît le TEI pertinent, elle associe au niveau interne le DLCI et le CEI. Les entités de couche 3 et de gestion utiliseront ce CEI pour s'adresser à son entité homologue.

3.4.2 Etats de la liaison de données

Une entité de liaison de données point à point peut être dans l'un des trois états de base suivants:

- a) *état TEI non affecté* – Dans cet état, aucun identificateur TEI n'a été assigné. Aucun transfert d'information de la couche 3 n'est possible; ou
- b) *état TEI affecté* – Dans cet état, un identificateur TEI a été affecté au moyen de la procédure d'affectation de TEI. Le transfert d'information sans accusé de réception est possible; ou
- c) *état mode à trames multiples établi* – Cet état est établi au moyen d'une procédure d'établissement du mode de fonctionnement à trames multiples. Le transfert d'information avec accusé de réception et sans accusé de réception est possible.

NOTE – Pour la description détaillée des procédures dans la Recommandation Q.921 [1], il est nécessaire d'étendre la série des états de base énumérés plus haut.

Une entité de liaison de données de diffusion est toujours à l'état de transfert d'information où seul le transfert d'information sans accusé de réception est possible (c'est-à-dire l'état TEI affecté).

3.4.3 Administration des identificateurs TEI

La procédure d'affectation des identificateurs TEI a pour but de permettre à un équipement du côté usager d'obtenir une valeur de TEI que les entités de la couche liaison de données de cet équipement utiliseront dans leurs communications ultérieures sur les connexions de liaison de données.

La valeur du TEI affecté est généralement commune à tous les points SAP (s'il y en a plusieurs) d'un équipement côté usager. La procédure est fonctionnellement localisée dans l'entité de gestion.

Quand un identificateur TEI a été affecté, l'équipement d'utilisateur établit une association entre ce TEI et un suffixe CES dans chaque SAP (en d'autres termes, le DLCI est associé à un CEI). Dans le réseau, l'association correspondante est faite à la réception de la première trame contenant le TEI affecté ou lors de l'affectation du TEI.

Dans ces conditions, une association entre entités homologues de couche liaison de données a été formée.

L'association entre l'identificateur DLCI et CEI est supprimée au moyen des procédures de suppression du TEI sur demande de l'entité de gestion en reconnaissant que la valeur TEI n'est plus valable.

Dans l'état TEI affecté ou dans l'état mode à trames multiples établi, la procédure de contrôle du TEI peut être utilisée par le réseau pour contrôler l'état d'un TEI (par exemple, afin de déterminer si un équipement d'utilisateur a été déconnecté d'une installation). A titre facultatif, l'équipement d'utilisateur peut demander au réseau de déclencher la procédure de contrôle du TEI.

Des exemples de critères de déclenchement de la procédure d'affectation du TEI, de la procédure de contrôle du TEI et de la procédure de suppression du TEI sont données dans la Recommandation Q.921 [1].

NOTE – Le présent paragraphe ne prétend pas donner une spécification complète des critères possibles pour l'établissement et la suppression d'une association entre identificateurs DLCI et CEI.

3.4.4 Etablissement du mode fonctionnement à trames multiples

Avant de pouvoir commencer le transfert d'information point à point à trames multiples, il faut procéder à l'échange d'une trame de commande SABME et d'un accusé de réception non numéroté (UA) (*unnumbered acknowledgement*).

La procédure d'établissement du mode à trames multiples est spécifiée en détail dans la Recommandation Q.921 [1].

4 Caractéristiques de service

4.1 Considérations générales

La couche liaison de données offre des services à la couche 3 et aux entités de gestion de connexion et de gestion de couche. Elle utilise les services offerts par la couche physique et par la gestion de couche. Une description formelle du service de couche liaison de données fourni à la couche 3 est donnée au 4.2 et du service de gestion de couche au 4.3. Le service de gestion de couche fourni à la couche liaison de données est spécifié au 4.4.

NOTE – Les communications entre différentes couches du modèle de référence OSI s'effectuent au moyen de primitives qui sont transmises d'une couche à l'autre. Abstraitement, les primitives de la couche liaison de données définies dans la présente Recommandation représentent l'échange logique d'information et de commandes entre la couche liaison de données et les couches adjacentes. Elles ne spécifient ni n'imposent de mises en oeuvre particulières.

4.2 Services offerts à la couche 3

La spécification des interactions avec la couche 3 (au moyen de primitives) donne une description des services que, du point de vue de la couche 3, la couche liaison de données et la couche physique offrent à la couche 3.

Les services de transfert d'information associés à la couche 3 sont de deux types. Les premiers sont fondés sur le transfert d'information sans accusé de réception dans la couche liaison de données tandis que les seconds sont fondés sur le transfert d'information avec accusé de réception dans la couche liaison de données.

Les unités PDU de la couche 3, transmises à la couche 2 sous forme d'unités SDU de couche 2 sont traitées conformément à la priorité affectée par la couche 2 (voir 5.2).

4.2.1 Service de transfert d'information sans accusé de réception

NOTE – Dans ce cas, il n'est pas accusé réception du transfert d'information dans la couche liaison de données. Des procédures avec accusé de réception peuvent être prévues dans les couches supérieures.

Le transfert d'information se fait sur des connexions de liaisons de données de diffusion ou point à point.

Les caractéristiques du service de transfert d'information sans accusé de réception se résument comme suit:

- a) fourniture d'une connexion de liaison de données entre les entités de la couche 3 pour le transfert d'information sans accusé de réception des unités PDU de la couche 2 afin de transmettre les unités SDU disponibles à la couche 3;
- b) identification des points d'extrémité de connexion de liaison de données; et
- c) pas de vérification de l'arrivée d'unités PDU dans l'entité homologue de couche de liaison de données (DL) (*data link*).

Les primitives associées au service de transfert d'information sans accusé de réception sont les suivantes:

demande/indication DL-UNIT DATA

La primitive de demande DL-UNIT DATA est utilisée pour demander l'envoi d'une unité SDU en utilisant les procédures applicables au service de transfert d'information sans accusé de réception; la primitive d'indication DL-UNIT DATA indique l'arrivée d'une unité SDU reçue au moyen d'un service de transfert d'information sans accusé de réception.

4.2.2 Services de transfert d'information avec accusé de réception

Les caractéristiques du service de transfert d'information avec accusé de réception se résument à ce qui suit:

- a) fourniture d'une connexion de liaison de données entre entités de la couche 3 pour le transfert d'information avec accusé de réception des unités PDU de la couche 2 afin de transmettre les unités SDU disponibles à la couche 3;
- b) identification des points d'extrémité de connexion de liaison de données;
- c) intégrité séquentielle des unités SDU de la couche liaison de données en l'absence de défaillance;
- d) notification à l'entité homologue en cas d'erreurs, par exemple perte de séquence;
- e) notification à l'entité de gestion des erreurs impossibles à corriger qui sont détectées par la couche liaison de données; et
- f) commande de flux.

Les primitives associées à ces services de transfert d'information avec accusé de réception sont les suivantes:

i) *Transfert de données*

demande/indication DL-DATA

La primitive de demande DL-DATA est utilisée pour demander qu'une unité SDU soit envoyée en utilisant les procédures applicables au service de transfert d'information avec accusé de réception; la primitive indication DL-DATA indique l'arrivée d'une unité SDU reçue au moyen du service de transfert d'information avec accusé de réception.

ii) *Etablissement du fonctionnement à trames multiples*

demande/indication/confirmation DL-ESTABLISH

Ces primitives sont utilisées pour respectivement demander, indiquer et confirmer l'établissement du mode de fonctionnement à trames multiples entre deux points d'accès au service.

iii) *Fin du fonctionnement à trames multiples*

demande/indication/confirmation DL-RELEASE

Ces primitives sont utilisées pour respectivement demander, indiquer et confirmer une tentative visant à mettre fin au mode de fonctionnement à trames multiples entre deux points d'accès au service.

4.3 Services fournis à la gestion de couche

Seul le service de transfert d'information sans accusé de réception est fourni à la gestion de couche afin que l'entité de gestion de la couche liaison de données (MDL) (*management of data link*) puisse communiquer avec l'entité de gestion de la couche homologue.

NOTE – Dans ce cas, il n'est pas accusé réception du transfert d'information à la couche liaison de données. Les procédures d'accusé de réception peuvent être utilisées par la gestion de couche.

Le transfert d'information s'effectue par des connexions de diffusion, mais en principe, le transfert d'information peut aussi se faire par des connexions de point à point (aucune application pour transfert de données par des connexions de point à point n'a été reconnue ou incluse dans la Recommandation Q.921 [1]).

Les caractéristiques du service de transfert d'information sans accusé de réception sont résumées ci-dessous:

- a) fourniture d'une connexion de liaison de données entre entités de gestion de couche pour le transfert d'information sans accusé de réception des unités PDU de la couche 2 afin de transmettre les unités SDU disponibles pour la gestion de couche;
- b) identification des points d'extrémité de connexion de liaison de données;
- c) aucune vérification de l'arrivée d'une unité PDU dans l'entité homologue de couche liaison de données.

Les primitives associées au service de transfert d'information sans accusé de réception fournies pour la gestion de couche sont les suivantes:

demande/indication MDL-UNIT DATA

La primitive de demande MDL-UNIT DATA est utilisée par l'entité de gestion pour demander l'envoi d'une unité SDU en utilisant les procédures applicables au service de transfert d'information sans accusé de réception. La primitive d'indication MDL-UNIT DATA indique à la couche de gestion l'arrivée d'une unité SDU reçue au moyen d'un service de transfert d'information sans accusé de réception.

4.4 Services de gestion

Les caractéristiques des services de gestion actuellement reconnues se résument à ce qui suit:

- a) affectation, contrôle et suppression des valeurs d'identificateur TEI; et
- b) transfert de paramètres de connexion de liaison de données (service facultatif fourni connexion par connexion).

Ces services sont considérés comme étant mis en oeuvre par la couche de gestion côté usager ou côté réseau. La méthode de description de ces fonctions de gestion utilise des primitives de service.

Les primitives associées à ces services sont les suivantes:

i) *Affectation de la valeur d'identificateur TEI*

demande/indication MDL-ASSIGN

La primitive d'indication MDL-ASSIGN est utilisée pour indiquer à la gestion de couche le besoin d'une valeur de TEI. La primitive de demande MDL-ASSIGN est utilisée par l'entité de gestion de couche pour communiquer cette valeur à la couche liaison de données afin que les entités de la couche liaison de données côté usager puissent commencer à communiquer avec l'entité de la couche liaison de données côté réseau.

ii) *Suppression de la valeur d'identificateur TEI*

demande MDL-REMOVE

Cette primitive est utilisée pour transmettre une demande de fonction de gestion de couche pour la suppression d'une valeur TEI ayant été préalablement affectée par les primitives de type MDL-ASSIGN.

iii) *Notification d'erreur*

indication/réponse MDL-ERROR

Ces primitives servent à rendre compte de situations d'erreur entre l'entité de gestion de couche et l'entité liaison de données.

4.5 Modélisation du service de liaison de données

4.5.1 Considérations générales

La capacité pour la couche liaison de données d'exécuter une demande de service par la couche 3 dépend de l'état interne de la couche liaison de données. Pour l'entité de couche 3, cet état est représenté par l'état du point d'extrémité de la connexion de liaison de données, à l'intérieur d'un point d'accès de service de liaison de données qui est utilisé par cette entité de couche 3 pour appeler un service.

Par conséquent, le service de liaison de données peut être défini par les états du point d'extrémité de connexion de liaison de données, permettant de mettre en correspondance avec ces états les possibilités fournies par la couche de liaison de données et les primitives de service.

Afin de permettre à un usager du service de liaison de données d'appeler un service au moyen de primitives, les primitives de type DL (liaison de données) définies dans la Recommandation Q.921 [1] doivent être mises en correspondance avec les connexions de liaison de données point à point (transfert d'information avec ou sans accusé de réception) et/ou de diffusion (voir le Tableau 2).

Un service non confirmé est un service qui n'aboutit pas à une confirmation explicite. Un service confirmé est un service qui aboutit à une confirmation explicite de la part du fournisseur de service. Il n'y a pas nécessairement de relation avec une réaction de l'utilisateur du service de l'entité homologue.

TABLEAU 2/Q.920

Applicabilité des primitives de type DL aux modes de transfert d'information

Nom générique de la primitive DL	Mode de transfert de l'information point à point		Mode de transfert d'information avec diffusion
	Avec accusé de réception	Sans accusé de réception	
ESTABLISH (ÉTABLISSEMENT)	Service confirmé		
RELEASE (LIBÉRATION)	Service confirmé		
DATA (DONNÉES)	Service non confirmé		
UNIT DATA (DONNÉES D'UNITÉS)		Service non confirmé	Service non confirmé

4.5.2 Représentation de la couche de liaison de données vue par la couche 3

4.5.2.1 Etats de point d'extrémité de connexion de liaison de données

Les états d'un point d'extrémité de connexion de liaison de données peuvent être obtenus à partir des états internes de l'entité de couche de liaison de données acceptant ce type de connexion de liaison de données.

4.5.2.2 Services fournis par une connexion de liaison de données avec diffusion

Une connexion de liaison de données avec diffusion fournit un service de transfert d'information sans accusé de réception. A l'intérieur de chaque point d'accès au service de liaison de données, il ne peut y avoir qu'un seul point d'extrémité de connexion de liaison de diffusion.

L'état du point d'extrémité de connexion de liaison de données avec diffusion est toujours à l'état transfert d'information.

4.5.2.3 Services fournis par une connexion de liaison de données point à point

Une connexion de liaison de données point à point fournit un service de transfert d'information sans accusé de réception ou avec accusé de réception. A l'intérieur de chaque point d'accès au service de liaison de données, il peut y avoir un ou plusieurs points d'extrémité de connexion de liaison de données, chacun étant identifié par un suffixe CES.

Le service de transfert d'information avec accusé de réception suppose en outre l'utilisation des services établissement de liaison, rétablissement de liaison et libération de liaison.

Les états de point d'extrémité de connexion de liaison de données point à point sont les suivants:

- *connexion de liaison libérée;*
- *attente d'établissement;*
- *attente de libération;*
- *connexion de liaison établie.*

4.5.2.4 Séquences de primitives à un point d'extrémité de connexion de liaison de données point à point

Ces primitives permettent, sur le plan de la procédure, de spécifier d'une façon théorique comment un usager de service de liaison de données peut appeler un service.

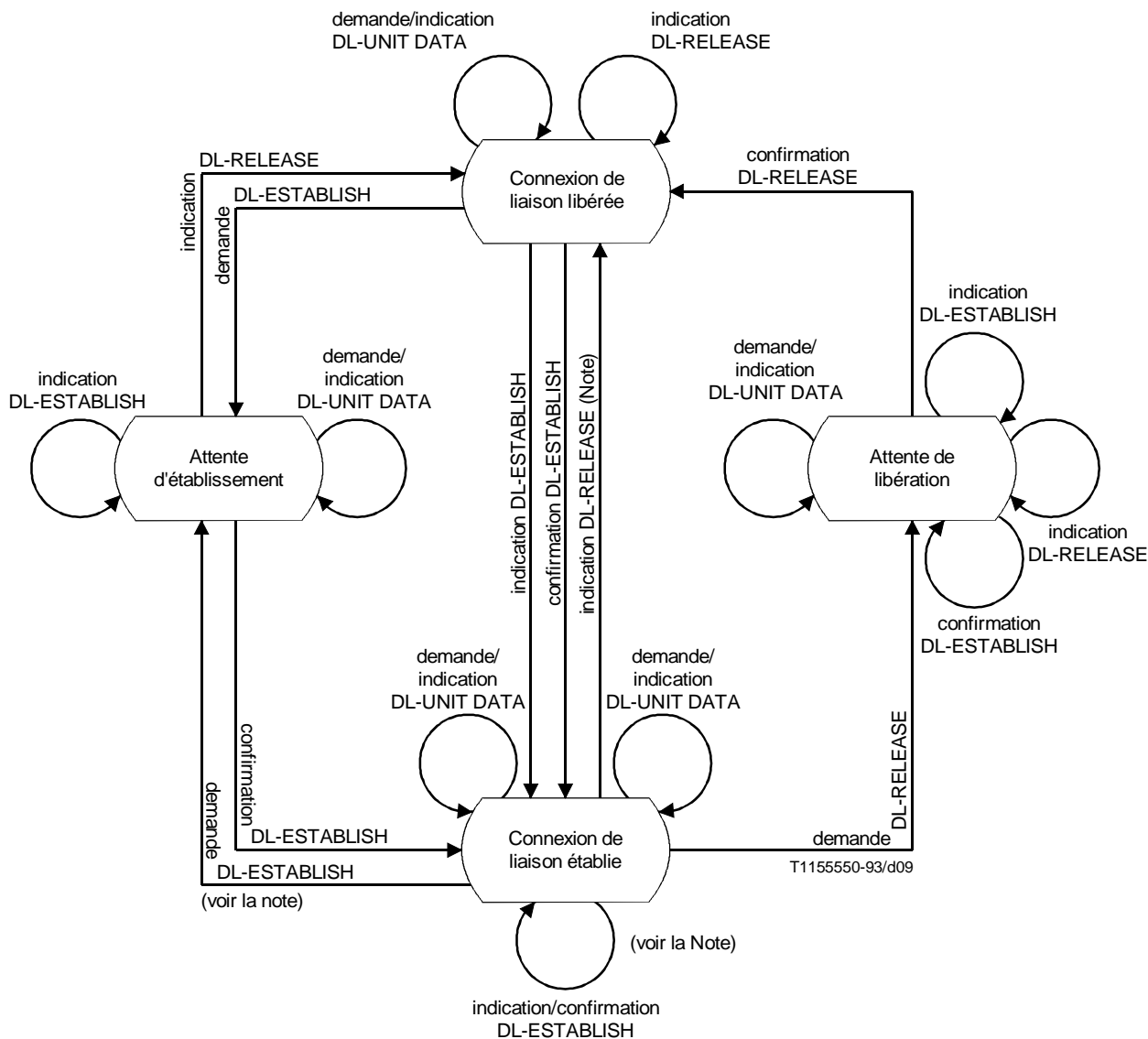
Le présent paragraphe définit les contraintes qui pèsent sur la séquence dans laquelle ces primitives peuvent apparaître. Les séquences sont liées aux états à un point d'extrémité de connexion de liaison de données point à point.

Les séquences généralement possibles de primitives à un point d'extrémité de connexion de liaison de données point à point sont définies dans le diagramme de transition d'état (voir la Figure 9). Les états *connexion de liaison libérée* et *connexion de liaison établie* sont des états stables tandis que les états *attente d'établissement* et *attente de libération* sont des états transitoires.

4.6 Services requis de la couche physique

Les services assurés par la couche physique sont décrits en détail dans les Recommandations I.430 [9] ou I.431 [10]. Ils sont en résumé les suivants:

- a) connexion de la couche physique pour la transmission transparente des éléments binaires dans l'ordre dans lequel ils sont soumis à la couche physique;
- b) indication de l'état physique du canal D; et
- c) transmission d'unités PDU de la couche liaison de données, transmises à la couche physique sous forme d'unités SDU de la couche physique conformément à la priorité qui leur est affectée.



NOTE – Perte éventuelle d'information.

FIGURE 9/Q.920

Diagramme de transition d'état pour des séquences de primitives à un point d'extrémité de connexion de liaison de données point à point, du point de vue de la couche 3

Certains des services ci-dessus peuvent être mis en oeuvre dans l'entité de gestion côté usager ou côté réseau. La méthode de description de ces services fait appel aux primitives de service. Les primitives entre la couche liaison de données et la couche physique sont les suivantes:

i) demande/indication PH-DATA

Ces primitives sont utilisées pour demander qu'une unité SDU soit envoyée et pour indiquer l'arrivée d'une unité SDU

ii) *Activation*

demande/indication PH-ACTIVATE

Ces primitives sont utilisées pour demander l'activation de la connexion de la couche physique et pour indiquer que la connexion de la couche physique a été activée.

iii) *Désactivation*

indication PH-DEACTIVATE

Cette primitive est utilisée pour indiquer la désactivation de la connexion de la couche physique.

Les primitives entre les entités de gestion et la couche physique sont les suivantes:

iv) *Activation*

Indication MPH-ACTIVATE

Cette primitive sert à indiquer que la connexion de la couche physique a été activée.

v) *Désactivation*

demande/indication-MPH-DEACTIVATE

Ces primitives servent à demander la désactivation de la connexion de la couche physique et à indiquer que la connexion de la couche physique a été désactivée. La demande est uniquement employée du côté réseau.

vi) *Information*

Indication MPH-INFORMATION

Cette primitive sert à donner des informations sur les entités de gestion de l'utilisateur relatives à l'état de la couche physique. Deux paramètres sont définis: connecté et déconnecté.

5 Structure de gestion – Couche liaison de données

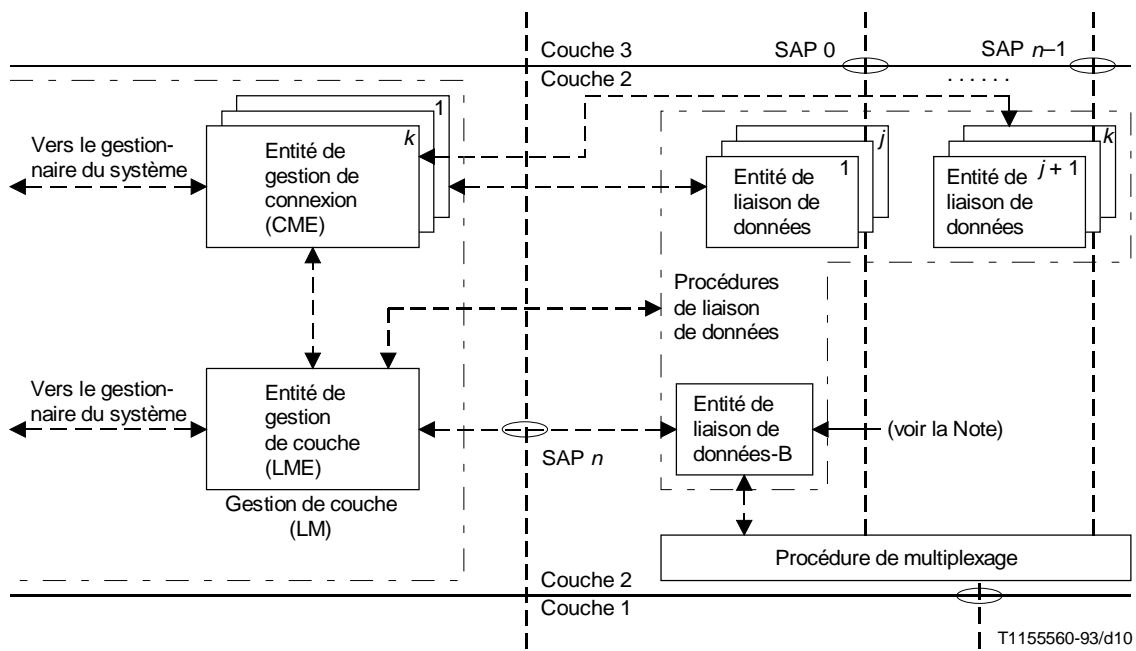
La structure de gestion de la couche liaison de données est représentée sur la Figure 10. Cette figure est un modèle, donné à titre d'exemple uniquement, qui n'impose aucune contrainte de mise en oeuvre.

L'entité de gestion de couche (LME) (*layer management entity*) assure la gestion des ressources qui ont une influence sur la couche entière. L'accès à l'entité LME est assuré au moyen d'un identificateur SAPI spécifique. Les fonctions assurées par l'entité LME sont les suivantes:

- affectation d'identificateur TEI,
- vérification de l'identificateur TEI,
- suppression de l'identificateur TEI.

L'entité de gestion de connexion (CME) (*connection management entity*) assure la gestion des ressources qui ont des conséquences sur les différentes connexions. Le choix de l'entité CME repose sur un type de trame de couche de liaison de données précis, qui n'est pas utilisé dans les services de transfert d'information avec ou sans accusé de réception. Les fonctions assurées par l'entité CME sont les suivantes:

- initialisation des paramètres (facultatif),
- traitement des erreurs,
- invocation de la commande de flux de la connexion.



B De diffusion

NOTE – Les liaisons de diffusion pour les points SAP autres que SAP 63 ne sont pas indiquées.

FIGURE 10/Q.920
Modèle fonctionnel de gestion – Couche liaison de données

5.1 Procédure de liaison de données

Cette procédure analyse le champ de commande de la trame reçue (voir la Recommandation Q.921 [1]) et fournit les réponses entre entités homologues et les indications entre couches appropriées. En outre, elle analyse les primitives de service de la couche liaison de données et transmet les commandes et les réponses entre entités homologues.

5.2 Procédure de multiplexage

Cette procédure analyse le fanion, la séquence de contrôle de trame (FCS) (*frame check sequence*) et les octets d'adresse d'une trame reçue. Si la trame est correcte, elle distribue la trame au bloc de procédure de liaison de données approprié identifié sur la base de l'identificateur DLCI (voir la Recommandation Q.921 [1]).

Lors de la transmission de la trame, cette procédure permet de résoudre les conflits dans la couche liaison de données entre les divers blocs de procédure de liaison de données. Les conflits sont résolus sur la base de la valeur de l'identificateur SAPI, par l'octroi d'une priorité à l'information associée à un identificateur SAPI = 0.

5.3 Structure de la procédure de liaison de données

Le modèle fonctionnel de la procédure de liaison de données est représenté à la Figure 11. Ce modèle consiste en plusieurs blocs fonctionnels pour les connexions point à point et de diffusion.

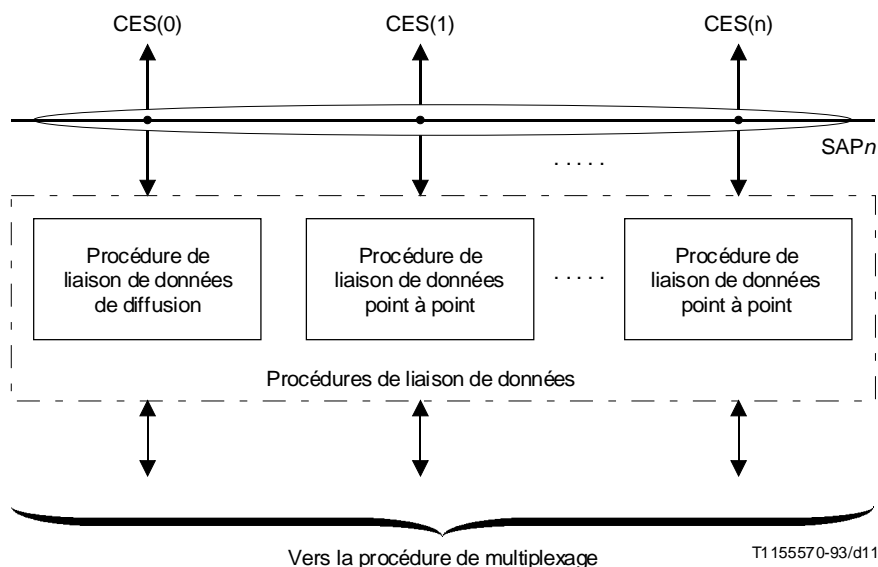


FIGURE 11/Q.920
Structure de la procédure de liaison de données

5.4 Diagramme fonctionnel global de la couche liaison de données

5.4.1 Considérations générales

Les paragraphes précédents donnent un aperçu de la structure de la couche liaison de données et précisent la gestion de la couche ainsi que les deux types de procédure, à savoir les «procédures de liaison de données» et la «procédure de multiplexage». Les procédures de liaison de données comprennent les «procédures de liaison de diffusion» et «les procédures de liaison point à point». La gestion de couche s'appuie sur l'«entité de gestion de couche» et l'«entité de gestion de connexion».

La structure de la couche liaison de données constitue le cadre qui permet de spécifier les divers protocoles liés à la couche liaison de données et de définir la relation qui existe entre cette couche et les couches adjacentes telles que la couche 3, la couche physique et les entités de gestion. Les interactions entre la couche liaison de données et les couches adjacentes sont mises en modèle par des primitives de service.

La répartition fonctionnelle de la couche liaison de données en procédures de liaison de données et en procédure de multiplexage suppose des signaux internes qui assurent la communication entre ces blocs fonctionnels.

5.4.2 Diagramme de blocs fonctionnels amélioré et diagramme d'interaction de blocs

Le diagramme de blocs fonctionnels illustré à la Figure 12 associe les Figures 10 et 11.

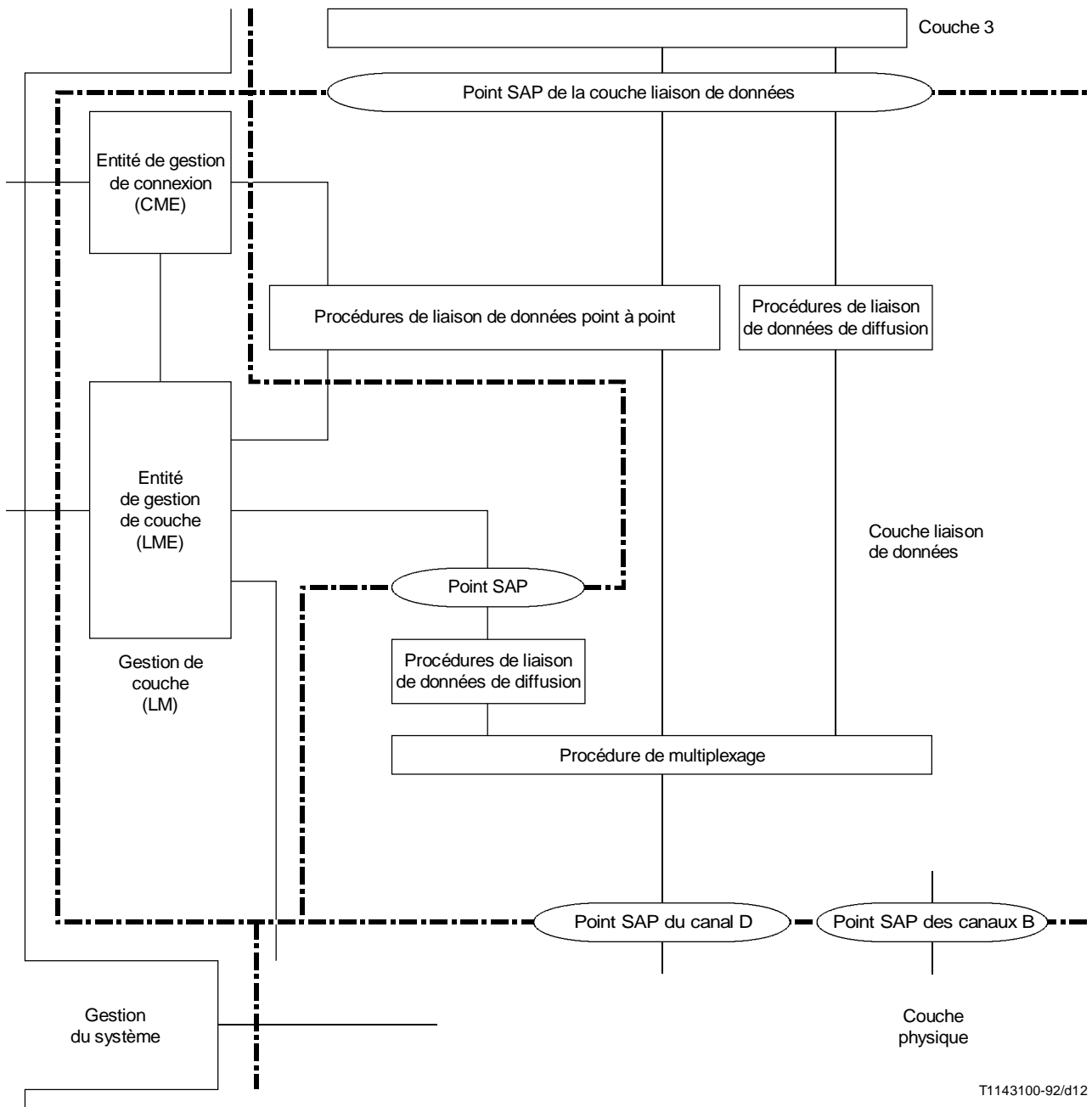
L'entité de la couche liaison de données est structurée en deux grands blocs fonctionnels: multiplexage et traitement des protocoles entre homologues.

La procédure de multiplexage met en correspondance toutes les connexions de la liaison de données sur une connexion physique du canal D. La procédure de multiplexage représente l'usager de la connexion physique sur le canal D pour les différentes connexions de la liaison de données, et doit donc invoquer la couche physique pour assurer ses services si une connexion de liaison de données au moins doit être mise en œuvre. La fonction d'activation est incluse au niveau de la conception dans la procédure de multiplexage.

Les protocoles entre homologues ont lieu à la suite d'interactions entre entités adjacentes.

L'entité de gestion de couche assure des services administratifs de manière globale auprès des entités de la couche liaison de données, telles que la gestion des identificateurs TEI.

L'entité de gestion de connexion assure des services administratifs auprès de chacune des entités de la couche liaison de données.



T1143100-92/d12

FIGURE 12/Q.920
Diagramme de blocs fonctionnels de la couche liaison de données

Références

- [1] Recommandation Q.921 *Spécification de la couche liaison de données de l'interface usager-réseau RNIS.*
- [2] Recommandation Q.922 *Spécification de la couche liaison de données RNIS pour les services supports en mode trame.*
- [3] Recommandation X.200 *Modèle de référence pour l'interconnexion des systèmes ouverts pour les applications CCITT.*
- [4] Recommandation X.210 *Conventions relatives à la définition de service des couches de l'interconnexion de systèmes ouverts.*
- [5] Recommandation X.25 *Interface entre équipement terminal de traitement de données (ETTD) et équipement de terminaison du circuit de données (ETCD) pour terminaux fonctionnant en mode-paquet et raccordés à un réseau public de transmission de données par liaison spécialisée.*
- [6] ISO 3309 *Téléinformatique – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau – Structure de trame.*
- [7] ISO 4335 *Téléinformatique – Procédures de commande de liaison de données à haut niveau – Eléments de procédure.*
- [8] Recommandation I.320 *Modèle de référence pour le protocole RNIS.*
- [9] Recommandation I.430 *Interface de base usager-réseau – Spécification de la couche 1.*
- [10] Recommandation I.431 *Interface à débit primaire usager-réseau – Spécification de la couche 1.*
- [11] Recommandation Q.930 *Couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS – Aspects généraux.*
- [12] Recommandation Q.931 *Spécification de la couche 3 de l'interface usager-réseau RNIS.*
- [13] Recommandation I.412 *Interfaces usager-réseau RNIS – Structures d'interface et possibilités d'accès.*